

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-158961
(P2001-158961A)

(43)公開日 平成13年6月12日(2001.6.12)

(51) Int.Cl.⁷
C 2 3 C 14/35
G 1 1 B 5/851
7/26

識別記号

F I
C 2 3 C 14/35
G 1 1 B 5/851
7/26

テ-マ-ト(参考)
4K029
5D112
5D121

審査請求 未請求 請求項の数 2 OL (全 5 頁)

(22)出願日 平成11年11月30日(1999.11.30)

(71)出願人 000002428
芝浦メカトロニクス株式会社
神奈川県横浜市栄区笠間2丁目5番1号

(72)発明者 高木 健一郎
神奈川県横浜市栄区笠間町1000番地1 芝
浦メカトロニクス株式会社横浜事業所内

(74)代理人 100058479
弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

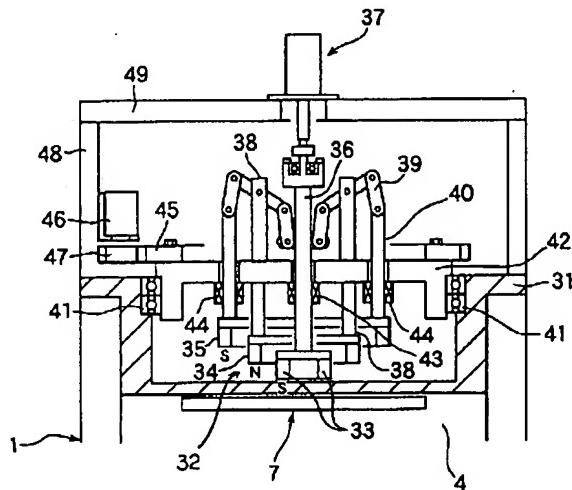
Fターム(参考) 4K029 CA05 DC39 DC45 DC46
5D112 AA24 FA05 FB29
5D121 AA02 EE03 EE09

(54) 【発明の名称】 スパッタリング装置

(57)【要約】

【課題】本発明は、使用に寄与されるスパッタ膜厚を均一化することを課題とする。

【解決手段】排気手段を有した真空容器1と、この真空容器1内に配置されたターゲット7と、前記真空容器1内に前記ターゲット7と対向するように配置された、被処理物を保持するための基板ホルダー5と、前記ターゲット7に磁力線を発生させる、環状の内側移動磁石3、固定磁石34及び外側移動磁石35を備えたマグネット機構32と、前記磁石のうち特定の環状磁石を上下動させる上下動駆動機構37と、前記環状磁石を回転させる磁石回転駆動モータ46とを具備することを特徴とするスパッタリング装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 排気手段を有した真空容器と、この真空容器内に配置されたターゲットと、前記真空容器内に前記ターゲットと対向するように配置された、被処理物を保持するための基板ホルダーと、前記ターゲットに磁力線を発生させる、少なくとも三重の環状磁石を備えたマグネット機構と、前記環状磁石のうち特定の環状磁石を上下動させる上下動駆動機構と、前記環状磁石を回転させる回転機構とを具備することを特徴とするスパッタリング装置。

【請求項2】 前記マグネット機構は、上下動する環状の内側移動磁石と、この内側移動磁石の外側に位置するように配置された非上下動の環状の固定磁石と、この固定磁石の外側に配置され、前記内側移動磁石と逆に上下動する環状の外側移動磁石とを備えていることを特徴とする請求項1記載のスパッタリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディスク又は基板等の被処理物の表面に薄膜を形成するスパッタリング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】周知の如く、スパッタリング装置は、グロー放電中で例えばアーライオンをターゲットに当て、出てきた粒子をディスク（又は基板）上に堆積させてディスク上に薄膜を形成する機能を有する。

【0003】ところで、かかるスパッタリング装置においては、ターゲットの表面近傍のプラズマ密度を高めてスパッタ効率を高めるために、磁石を用いた方式が採用されている。図6及び図7は従来のスパッタリング装置を示すもので、図6は同装置の要部の説明図、図7は図6のマグネット回転機構部分の説明図を示す。

【0004】図中の符番1は、アンロード室2とロード室3とスパッタリング室4に区切られた真空容器を示す。この真空容器1内には、上下動する基板ホルダー5に支持された基板6とターゲット（カソード）7とが互いに平行に配置されている。前記基板6は、基板搬送機構8によりアンロード室2よりロード室3に搬送されるようになっている。前記真空容器1の内、前記スパッタリング室4にはガス導入系9が接続され、前記ロード室3には真空排気系10が接続されている。

【0005】前記ターゲット7の裏面側には、マグネット回転機構11が取り付けられている。マグネット回転機構11の詳細は、図7に示す通りである。図7中、符番12は駆動モータであり、該駆動モータ12に減速機能を有したギアボックス13が接続されている。前記駆動モータ12やギアボックス13は、中央部が開口したプレート14に環状の架台15を介して支持されている。

【0006】前記プレート14の中央の開口部には、ベ

50

アーリング16を介して一部に筒状部を有する回転ベース17が取り付けられている。前記ギアボックス13からの出力軸18は、図示しないネジにより回転ベース17の筒状部に装着された金具19に固定されている。前記回転ベース17にはマグネット取付板20を介してマグネット21が取り付けられている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来のスパッタリング装置においては、磁石を回転させたり、高さ10を上下させたり、ターゲットの減り方（エロージョン）を均一化することで、ディスク、基板に成膜されるスパッタ膜厚を均一化しようとしていた。しかしながら、従来のスパッタリング装置によれば、成膜の均一化には限界があり、使用範囲に寄与すべき中央部の膜厚が他の個所に比べて厚くなる傾向があった。

【0008】本発明はこうした事情を考慮してなされたので、ターゲットに磁力線を発生させる、少なくとも三重の環状磁石を備えたマグネット機構を有し、前記環状磁石のうち特定の環状磁石を上下動させる構成とすることにより、使用に寄与される被処理物上のスパッタ膜を均一にしえるスパッタリング装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、排気手段を有した真空容器と、この真空容器内に配置されたターゲットと、前記真空容器内に前記ターゲットと対向するように配置された、被処理物を保持するための基板ホルダーと、前記ターゲットに磁力線を発生させる、少なくとも三重の環状磁石を備えたマグネット機構と、前記環状磁石のうち特定の環状磁石を上下動させる上下動駆動機構と、前記環状磁石を回転させる回転機構とを具備することを特徴とするスパッタリング装置である。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明について詳細に説明する。本発明において、前記マグネット機構としては、例えば上下動する環状の内側移動磁石と、この内側移動磁石の外側に位置するように配置された非上下動の環状の固定磁石と、この固定磁石の外側に配置され、前記内側移動磁石と逆に上下動する環状の外側移動磁石とを備えているものが挙げられる。これらの磁石は、回転軸受により一緒に回転する。なお、前記磁石は円形でも非円形でもよく、又連続でも断続でもよい。

【0011】本発明において、前記上下動駆動機構は、エアシリンダ、油圧シリンダ等直動装置でも、モータ送りねじ機構でもよい。例えば、後述する実施例ではエアシリンダとリンク機構を示しているが、エアシリンダを2個以上使用し、リンク機構を使わない方法も可能である。

【0012】本発明の作用は次の通りである。ここで、マグネット機構が三重の環状磁石からなる場合（内

側から内側移動磁石、固定磁石、外側移動磁石からなる場合)を例に説明する。即ち、この場合は、中間の固定磁石、例えばN極とする。また、内側移動磁石、外側移動磁石を交互に上下できるようにして、これをS極とする。

【0013】固定磁石のN極から内側移動磁石、外側移動磁石のS極に磁力線が走る。ここで、内側移動磁石を下げ、外側移動磁石を上げると、内側にできた磁力線の強い部分がターゲットに近づき、外側にできた磁力線の強い部分はターゲットから遠ざかる。すると、ターゲットでは内側の磁力線が強まり、この時スパッタリングを行うと、プラズマが内側に集中して内側のエロージョンが大きくなり、ディスク(又は基板)への膜厚は内側が厚くなる。

【0014】逆に、内側移動磁石を上げ、外側移動磁石を下げるとき、外側のスパッタ膜の膜厚が厚くなる。これを両方で行うと、相殺されてスパッタ膜の膜厚が均一になる。なお、内側を強めた時のスパッタ時間と外側を強めた時のスパッタ時間を制御することで、より均一な膜厚を得ることができる。また、スパッタは、内側と外側で断続でも良いし、連続スパッタとしてもよい。

【0015】

【実施例】以下、本発明の一実施例に係るスパッタリング装置について図1、図2及び図3を参照して説明する。ここで、図1は、本実施例に係るスパッタリング装置の概略的な全体図、図2は同装置の一構成である内側移動磁石が下がって内側エロージョンが発生した場合の説明図、図3は同装置の外側移動磁石が下がって外側エロージョンが発生した場合の説明図を示す。但し、図7(従来)と同部材は同符号を付して説明を省略する。

【0016】図中の符番31は、真空容器1のスパッタリング室4に設けられた上蓋を示す。

【0017】前記ターゲット7の上方の前記上蓋31上には、マグネット機構32が配置されている。このマグネット機構32は、ターゲット7の近くに配置された環状の内側移動磁石33と、この内側移動磁石33の外側に配置された環状の固定磁石34と、この固定磁石34の外側に配置された環状の外側移動磁石35とを備えている。

【0018】前記内側移動磁石33は、上下直動軸36を介して連結した上下駆動機構37により上下に移動できるようになっている。前記環状の固定磁石34は、固定支柱38の下部に取り付けられて、回転はするが上下動しないようになっている。また、外側移動磁石35は、固定支柱38、リンク39等を介して上下直動軸40に連結され、固定支柱38を支点として上下動するようになっている。つまり、内側移動磁石33が上に移動すれば外側移動磁石35は下に移動し、内側移動磁石33が下に移動すれば外側移動磁石35は上に移動する。

【0019】前記上下直動軸36、40は上蓋31の側

10

20

30

40

50

壁間に回転軸受41を介して配置されたプレート42を貫通している。このプレート42の下部の上下直動軸36及び40には、夫々直動軸受43、44が取り付けられている。前記プレート42上には、外周側面部に噛部を有するリング45が固定されている。このリング45には、磁石回転駆動モータ46に連結した歯車47が噛合している。ここで、前記磁石回転駆動モータ46によりリング45、プレート42が夫々回転し、もって前記内側移動磁石33、固定磁石34及び外側移動磁石35が回転するようになっている。なお、図中の付番48は上蓋31上に配置された筒状体を示し、付番49はこの筒状体48上に設けられ前記上下駆動機構37が搭載される上板を示す。

【0020】こうした構成のスパッタリング装置の動作は次の通りである。なお、中間の固定磁石34を例えばN極とし、内側移動磁石33及び外側移動磁石35を例えばS極とした。

【0021】まず、固定磁石34のN極から内側移動磁石33、外側移動磁石35のS極に磁力線が走る。ここで、図2(A)に示すように内側移動磁石33を下げ、外側移動磁石35を上げると、内側にできた磁力線50aの強い部分がターゲット7に近づき、外側にできた磁力線50bの強い部分はターゲット7から遠ざかる。すると、ターゲット7では内側の磁力線50aが強まり、この時スパッタリングを行うと、プラズマが内側に集中して内側のエロージョンが大きくなり、ディスク(又は基板)6へのスパッタ膜51の膜厚は内側が厚くなる(図2(B)参照)。

【0022】逆に、図3(A)に示すように内側移動磁石33を上げ、外側移動磁石35を下げるとき、外側のスパッタ膜51の膜厚が厚くなる。これを両方で行うと、相殺されてスパッタ膜51の膜厚が図4に示すようにディスク6の中心部を除いて均一になる。

【0023】上記実施例によれば、連動して上下動する内側移動磁石33、外側移動磁石35及び固定磁石34を備えたマグネット機構32を有するとともに、前記内側移動磁石33及び外側移動磁石35を上下動させる上下駆動機構37を有し、かつ各磁石33、34及び35を回転させる磁石回転駆動モータ46を備えた構成することにより、ディスク(又は基板)6の外側、内側に磁力線50によるエロージョンの大小を制御し、ディスク6上に形成されるスパッタ膜51を図4に示すように使用範囲以外の中心部を除いて均一に形成することができる。

【0024】なお、上記実施例においては、ディスク(又は基板)の内側を強めた時のスパッタ時間と外側を強めた時のスパッタ時間を制御していないが、これらの時間を制御することで、より均一な膜厚を得ることができる。

【0025】また、上記実施例では、マグネット機構が

内側移動磁石と固定磁石と外側移動磁石の三重の環状磁石から構成されている場合について述べたが、これに限らず、例えば、図5に示すように、環状の第1、第2の内側移動磁石52、53及びこれらの内側移動磁石52、53より外側に配置された環状の第1、第2の内側移動磁石52、53から構成されている場合でもよい。但し、いずれの磁石52～55も上下に移動可能である。具体的には、第1、第2の内側移動磁石52、53が上下動すると、第1、第2の外側移動磁石54、55は前記磁石52、53とは逆に上下動する。

〔0026〕

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、ターゲットに磁力線を発生させる、少なくとも三重の環状磁石を備えたマグネット機構を有し、前記環状磁石のうち特定の環状磁石を上下動させる構成とすることにより、使用に寄与される基板又はディスク上のスペッタ膜を均一にしえるスペッタリング装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明一実施例に係るスパッタリング装置の概略全体図。

【図2】図1の装置において、該装置の一構成である内側移動磁石が下に移動した場合の説明図。

【図3】図1の装置において、該装置の一構成である外側移動磁石が下に移動した場合の説明図。

【図4】図2(B)と図3(B)の両方の状態を合わした場合のスパッタ膜の膜厚分布の状態を示す説明図。

【図5】本発明の他の実施例に係るスパッタリングの環

状磁石の説明図。

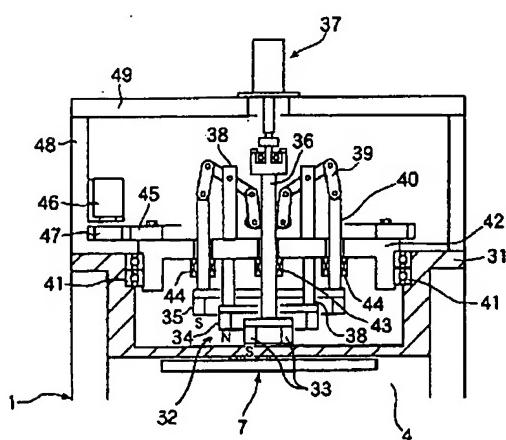
【図6】従来のスパッタリング装置の概略図。

【図7】図6の装置のマグネット回転機構部分の説明図。

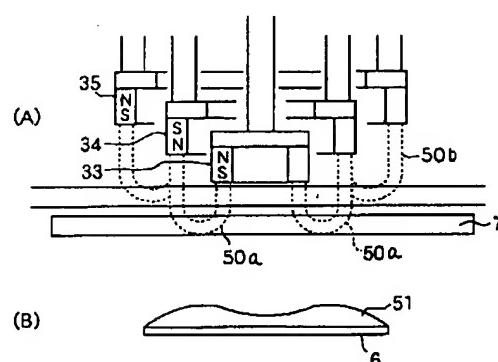
【符号の説明】

- 1 … 真空容器、
 - 2 … アンロード室、
 - 3 … ロード室、
 - 4 … スパッタリング室、
 - 5 … 基板ホルダー、
 - 6 … ディスク（又は基板）、
 - 7 … ターゲット、
 - 8 … 基板搬送機構、
 - 9 … ガス導入系、
 - 10 … 真空排気系、
 - 31 … 上蓋、
 - 32 … マグネット機構、
 - 33、52、53 … 内側移動磁石、
 - 34 … 固定磁石、
 - 35、54、55 … 外側移動磁石、
 - 36、40 … 上下直動軸、
 - 37 … 上下駆動機構、
 - 38 … 固定支柱、
 - 46 … 磁石回転駆動モータ、
 - 50、50a、50b … 磁力線
 - 51 … スパッタ膜。

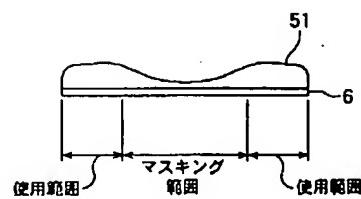
[图1]



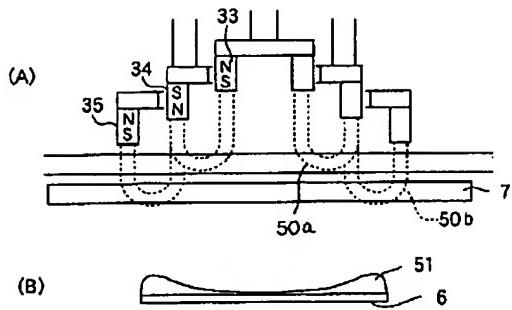
[図2]



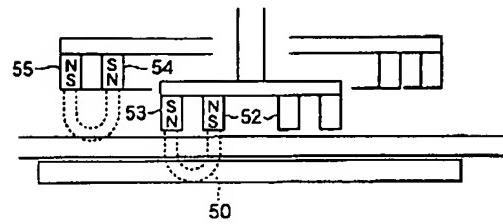
【図4】



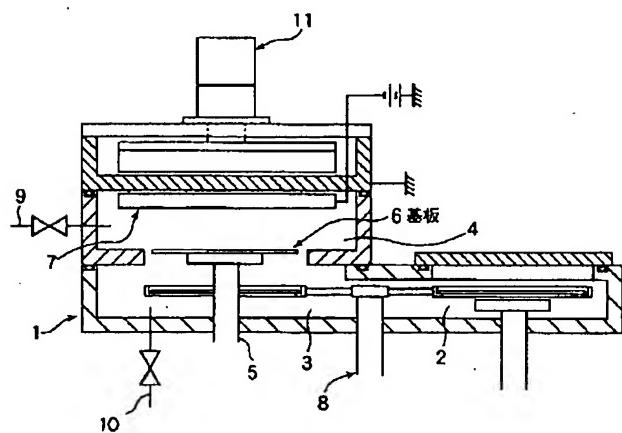
【図3】



【図5】



【図6】



【図7】

